



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Übersetzung der
europäischen Patentschrift

87 EP 0 669 473 B 1

10 DE 695 07 348 T 2

51 Int. Cl.⁶:
F 16 B 37/06
B 23 P 19/06
B 21 K 1/70

21	Deutsches Aktenzeichen:	695 07 348.6
86	Europäisches Aktenzeichen:	95 102 794.5
88	Europäischer Anmeldetag:	27. 2. 95
87	Erstveröffentlichung durch das EPA:	30. 8. 95
87	Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA:	20. 1. 99
47	Veröffentlichungstag im Patentblatt:	24. 6. 99

30 Unionspriorität:

51022/94	25. 02. 94	JP
293800	22. 08. 94	US

73 Patentinhaber:

Multifastener Corp., Detroit, Mich., US

74 Vertreter:

Manitz, Finsterwald & Partner GbR, 80538 München

84 Benannte Vertragstaaten:

DE, FR, GB, IT, SE

72 Erfinder:

Takahashi, Takao, Tokyo 194-02, JP; Takehara,
Hiroshi, Tokyo 192, JP

54 Selbstsicherndes Befestigungselement und Verfahren zu dessen Herstellung und Einbau

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 695 07 348 T 2

DE 695 07 348 T 2

95 102 794.5

Diese Erfindung betrifft eine selbstsichernde Muttern-Befestigungseinrichtung gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 und betrifft ein Verfahren zur Herstellung derselben. Genauer betrifft sie Muttern-Befestigungseinrichtungen, wie beispielsweise Stauch- und Durchstechmuttern, die in Massenproduktionsanwendungen verwendet werden und die mit einem einzelnen Schlag einer Presse an einer Metalltafel oder -platte befestigt werden können, und ein Verfahren zur Ausbildung derartiger Befestigungseinrichtungen mit erhöhter Werkzeuglebensdauer.

Insbesondere betrifft diese Anmeldung eine Weiterentwicklung der Befestigungseinrichtungen und Verfahren, die in der EP-A-0 553 822 beschrieben sind, auf der der Oberbegriff von Anspruch 1 basiert.

Selbststauchende Muttern und Durchstechmuttern des hier offenbarten Typs umfassen im allgemeinen einen vorragenden zentralen Führungsabschnitt, der dazu verwendet werden kann, eine Metalltafel oder -platte zu durchstechen, an welcher die Befestigungseinrichtung befestigt werden soll, und dann wird der Führungsabschnitt durch die durchgestochene Tafelöffnung aufgenommen. Die Mutter wird dann an der Metalltafel durch ein Matrizenelement befestigt, wobei eine mechanische Verriegelung zwischen der Mutter und der Tafel gebildet wird. Die Tafel kann durch das Matrizenelement in Nuten in der Mutter verformt werden, oder die Mutter kann verformt werden, um Tafelmetall einzuschließen.

- In der Automobilindustrie wird eine große Anzahl von Durchstechmuttern verwendet, um Autos aufzubauen, in denen viele Komponenten verschiedener Arten an Metallplatten oder -tafeln befestigt sind. Durchstechmuttern werden dazu verwendet, beispielsweise Lampen und Blechteile an dem Fahrzeug zu befestigen. Wenn derartige Teile befestigt werden, werden Schrauben oder Bolzen in das Gewindeloch in der Mutter geschraubt und ein Bolzen oder eine Schraube wird mit Drehwerkzeugen, wie beispielsweise einem Drehmomentschlüssel, mit vorgeschriebenen Drehmomentwerten festgezogen. Die Stauchmutter muß deshalb einen ausreichenden Gegendrehmoment- oder Drehwiderstand (die Kraft, die die Durchstechmutter am Drehen an der Metallplatte abhält, wenn ein Bolzen in die Mutter geschraubt und festgezogen wird) aufweisen, um sie an die Metalltafel zu binden. Nachdem eine Komponente an der Stauchmutter an einer Metallplatte befestigt ist, wirken äußere Kräfte, wie beispielsweise Schwingungs- und Spannungskräfte, die an das Kraftfahrzeug angelegt werden, auf die Muttern von der Durchzieh-Richtung, wobei die Möglichkeit besteht, daß die Muttern aus der Metallplatte gezogen werden können, an der sie befestigt sind. Deshalb muß jede Stauchmutter einen ausreichenden Durchzieh-widerstand (die Kraft, welche die Mutter davon abhält, aus der Metalltafel auszutreten, wenn die Mutter und ein Bolzen in Eingriff stehen und die Kraft an den Bolzen senkrecht zu der Metallplatte angelegt ist) aufweisen, der stärker als diese äußeren Kräfte ist.

- Wie angemerkt ist, ist der Drehmomentwert des Drehwerkzeuges oder des Drehmomentschlüssels vorbestimmt, so daß der Drehwiderstand der Stauchmutter in der Tafel ausreichend sein sollte, um diesem Drehmomentwert zu widerstehen, aber die äußeren Kräfte, die an das Kraftfahr-

zeug angelegt werden, können oft nicht vorhergesagt werden. Deshalb muß der vorher erwähnte Durchzieh Widerstand relativ hoch sein.

Wenn Durchstech- oder Stauchmutter in Metallplatten getrieben werden,
5 werden die Durchstechmutter an das Anbringungswerkzeug kontinuierlich durch einen Auslaß einer Liefervorrichtung, wie beispielsweise einer Zuführung, geliefert. Somit wäre es vorzuziehen, wenn die Form der Durchstech- oder Stauchmutter eine freie Änderung der Befestigungsrichtung an der Oberfläche der Metallplatte erlauben würde. Mit anderen
10 Worten, die Form der Durchstechmutter sollte eine freie Änderung der Richtung zulassen, so daß jede Durchstechmutter aus dem Auslaß der Zuführung austreten kann. In den Fällen, in denen Durchstechmutter an einer Anzahl von Orten in eine Metalltafel getrieben werden, sollten die Durchstechmutter so geformt sein, daß die Richtung des Durch-
15 stechmutterauslasses zur Anpassung des Anbringungs Vorgangs frei geändert werden kann.

Ferner besteht in der Automobilindustrie, die eine große Anzahl von Durchstechmutter verwendet, der Trend in Richtung dünnerer Metallta-
20 feln oder -platten, um das Gewicht jedes Fahrzeugs zu verringern. Somit ist es erforderlich, daß Durchstech- oder Stauchmutter so geformt sein müssen, daß der erforderliche Drehwiderstand und ein größerer Herauszieh- und Durchzieh Widerstand geschaffen wird, sogar, wenn sie an dünnen Metallplatten verwendet werden. Wenn es beispielsweise erforderlich
25 ist, einen Herauszieh Widerstand im Überschuß von 200 kg und einen ausreichenden Drehwiderstand, um dem Festziehdrehmoment zu widerstehen, wenn dies durch einen Drehmomentschlüssel angelegt wird, mit einer 0,6 mm Platte zu erreichen und der Bolzen oder die Schraube wäh-

rend des Eingriffs in die Mutter auf Widerstand stößt, können bestehende Durchstechmuttern des oben beschriebenen Typs diese Anforderungen nicht reproduzierbar befriedigen.

- 5 Wie oben beschrieben ist, wird eine Durchstech- oder Stauchmutter typischerweise in Verbindung mit einer Anbringungsmatrize, die im allgemeinen als Matrizenkopf bezeichnet ist, an einer Metalltafel oder -platte befestigt. Der Matrizenkopf umfaßt eine oder mehrere vorragende Lippen oder Vorsprünge, die so gestaltet sind, daß sie in der Mutternnut oder den
- 10 Mutternnuten aufgenommen werden können. Wenn die Durchstech- oder Stauchmutter eine ringförmige Nut aufweist, umfaßt der Matrizenkopf eine ringförmige Lippe oder einen ringförmigen Vorsprung, der so gestaltet ist, daß er in der ringförmigen Nut der Mutter aufgenommen werden kann. Wenn die selbstsichernde Mutter eine Durchstechmutter ist, umfaßt der
- 15 Matrizenkopf typischerweise eine Scherkante oder eine Scherfläche, die mit einer Außenfläche des Führungsabschnittes der Durchstechmutter zusammenwirkt, um eine Öffnung in die Tafel zu stechen. Die Führung der Durchstechmutter wird dann durch die gestochene Tafelöffnung aufgenommen und die Lippe oder der Vorsprung des Matrizenkopfes verformt
- 20 dann die Tafel in verriegelnder Beziehung mit der Mutternnut oder den Mutternnuten. Jedoch muß, wie oben beschrieben ist, diese mechanische Verriegelung ausreichend sein, um dem Drehmoment zu widerstehen, das an die Mutter angelegt werden kann, wenn ein Bolzen in die Mutter geschraubt und festgezogen wird, und die Mutter muß einen ausreichenden
- 25 Herauszieh- und Durchzieh Widerstand für kommerzielle Anwendungen aufweisen.

Bei bestehenden Matrizenköpfen wird das Material um die gestochene Tafelöffnung durch die zwei Flächen verformt, die durch die zylindrische Außenfläche der kreisförmigen Lippe oder des kreisförmigen Vorsprunges an dem Matrizenkopf und die ringförmige Matrizenfläche, die senkrecht zu dieser Außenfläche angeordnet ist, und durch die Außenwand der ringförmigen Nut in der Durchstechmutter gebildet sind, wenn das Tafelmetall in die ringförmige Nut verformt wird. Somit wird, wenn unzureichend Tafelmetall durch die ringförmige Lippe des Matrizenkopfes verformt wird, unzureichend Tafelmetall in die Nut eingesetzt und es ist nicht möglich, die mechanische Verriegelung zwischen dem Tafelmetall und der Nut zu erhöhen, um die erforderliche Herausziehfestigkeit zu erreichen. Wenn die Tafel oder Platte besonders dünn ist, ist das Volumen an Tafelmetall, das in die Nut verformt wird, unzureichend und die Mutter fällt von der Platte ab.

Es haben sich gewisse Probleme bei der Herstellung und Anbringung der Ausführungsformen der selbstsichernden Mutter herausgestellt, die in der oben beschriebenen EP-A-0 533 822 offenbart ist. Wie Fachleuten bekannt ist, besitzt die Formstanzeinrichtung, die dazu verwendet wird, die ringförmige Nut der selbstsichernden Mutter zu formen, eine ringförmige Lippe, die mit der Form des Bodens der Nut übereinstimmt. Bei den offenbarten Ausführungsformen umfaßt die Matrizenlippe eine Endfläche, die Vertiefungen aufweist, die mit der Form der Ausstülpungen übereinstimmen, die in dem Mittelabschnitt der Bodenwand der Nut ausgerichtet sind. Jedoch kann, wenn Formöl an den Vertiefungen in dem Ende der Formstanzeinrichtung anhaftet, das Öl während der Formung der Nut nicht entweichen. Dies bewirkt einen Widerstand und eine unvollständige Formung der Ausstülpungen; die Ausstülpungen haben jedoch wesentli-

chen Anteil bei der radialen Verformung der Metalltafel während der Anbringung, wie in der oben beschriebenen Vorgängeranmeldung beschrieben ist. Somit sehen die in der oben beschriebenen Vorgängerpatentanmeldung offenbarten Durchstechmuttern unter Verwendung herkömmlicher Formtechniken nicht die bestmögliche Zurückhaltung oder den
5 bestmöglichen Drehmomentwiderstand an der Tafel vor.

Ferner kann die Wand des Führungsabschnittes in der in der Vorgängeranmeldung offenbarten Ausführungsform an dem Boden der Nut dünn
10 werden, da die Nutinnenwand nach außen geneigt ist. Wie in der oben beschriebenen Vorgängeranmeldung ausgeführt ist, wird das Tafelmetall während der Anbringung der Mutter in einer Tafel radial nach innen verformt und an den Innenabschnitt der ringförmigen Wand der Führung getrieben, was eine Verzerrung des aufnehmenden Gewindes in der Mutterbohrung bewirken kann. Dies hat ein Verklemmen der Schraube oder
15 des Bolzens zur Folge, wenn sie/er nach der Anbringung der Mutter in die Mutterbohrung geschraubt wird.

Zusätzlich muß die vorragende ringförmige Lippe des Matrizenkopfes, der dazu verwendet wird, die Mutter anzubringen, an der Spitze relativ dünn
20 sein, da die Lippe eine äußere ringförmige konkave Leiste umfaßt, die das Tafelmetall in die Nut formt, wie in der oben beschriebenen EP-Patentanmeldung beschrieben ist. Dies bewirkt eine Schwächung der ringförmigen Lippe und vermindert die Lebensdauer des Matrizenkopfes, was insbesondere bei Massenproduktionsanwendungen unerwünscht ist.
25

Es sind auch bestimmte Probleme bei der Herstellung der Ausführungsformen der selbstsichernden Mutter entstanden, die in der oben beschrie-

benen EP-A-0 533 822 offenbart ist. Wie Fachleuten bekannt ist, stimmt die Formstanzeinrichtung, die dazu verwendet wird, die ringförmige Nut der selbstsichernden Mutter zu formen, im wesentlichen mit der Form der Nutbodenwand, die die beschriebenen Ausstülpungen umfaßt, überein.

- 5 Die Nut wird im allgemeinen aus einem Metallrohling, vorzugsweise einer gezogenen Metallstange aus kalt gestauchtem Qualitätsstahl, geformt. Die Stange wird auf eine Länge zugeschnitten und in einem herkömmlichen Kaltstauchvorgang teilweise geformt, um die allgemeine Gestaltung der Mutter zu formen, die den Führungsabschnitt, den Flanschabschnitt und
- 10 eine ringförmige Nut umfaßt. Jedoch wurde, wenn ein herkömmliches Kaltstauchwerkzeug oder eine herkömmliche Kaltstauchstanzeinrichtung verwendet wurde, um die bevorzugte Gestaltung des Bodens der Nut, die die beabstandeten Ausstülpungen aufweist, zu formen, herausgefunden, daß die Werkzeuglebensdauer für Massenproduktionsanwendungen unzu-
- 15 reichend war. Somit wurde es erforderlich, das Verfahren zur Herstellung der selbstsichernden Mutter zu modifizieren, um die Werkzeuglebensdauer zu verbessern, und es sind bestimmte Modifikationen der Muttergestaltung für geeignet befunden worden, um das hier vorgeschlagene verbesserte Verfahren besser verwenden zu können.

20

Somit besteht ein Bedarf für eine Verbesserung der Konstruktion der Ausführungsformen der selbstsichernden Befestigungseinrichtung, die in der oben beschriebenen Vorgängerpatentanmeldung offenbart ist.

- 25 Die in dieser Anmeldung offenbarte verbesserte selbstsichernde Mutter-Befestigungseinrichtung verbessert die Lebensdauer des Matrizenkopfes beträchtlich und erlaubt die vollständige Formung der Ausstülpungen unter Verwendung herkömmlicher Formtechniken, wodurch die Herstel-

lun- und Anbringungsprozesse der Durchstechmutter verbessert werden. Ferner kann die selbststauchende Befestigungseinrichtung oder Durchstechmutter verlässlich an einer dünnen Metalltafel oder -platte befestigt werden, wobei eine ausreichende Herausziehfestigkeit und ein ausreichender Drehwiderstand ohne Verzerrung der Gewinde in der Mutterbohrung gebildet wird.

Gemäß der vorliegenden Erfindung ist eine selbstsichernde Mutter-Befestigungseinrichtung nach Anspruch 1 und ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen Mutter-Befestigungseinrichtung nach Anspruch 6 vorgesehen.

Selbstsichernde Befestigungseinrichtungen des hier offenbarten Typs werden im allgemeinen dazu verwendet, ein Loch in die Metalltafel oder -platte zu stechen und die Mutter wird dann an der Tafel durch einen Matrizenkopf, wie beschrieben, befestigt. Wie jedoch Fachleuten bekannt ist, kann die Durchstechmutter dieser Erfindung auch als eine Stauchmutter verwendet werden, wobei die Mutter in einer Tafel mit einer vorgeformten Tafelöffnung oder einem vorgeformten Tafelloch angebracht wird.

Die Befestigungseinrichtung dieser Erfindung ist selbststauchend; d. h. die Mutter-Befestigungseinrichtung umfaßt eine ringförmige Nut und die Tafel wird in die Nut verformt, um eine mechanische Verriegelung zwischen der Tafel und der Befestigungseinrichtung zu bilden. Eine selbstdurchstechende Befestigungseinrichtung besitzt jedoch verschiedene wichtige Vorteile, insbesondere bei Massenproduktionsanwendungen. In der Beschreibung der Erfindung wird die selbstsichernde Befestigungseinrichtung dieser Erfindung daher manchmal als eine Durchstechmutter

bezeichnet. Die Mutter kann aus Stahl, wie beispielsweise aus kalt verformbarem 1010 Stahl gebildet sein.

Die zylindrische Außenfläche des Führungsabschnittes, die teilweise die
5 Innennutwand definiert, erlaubt die Verwendung einer Formstanzeinrichtung mit einer dickeren ringförmigen Formlippe, und die Beseitigung eines Raumes zwischen der Ausstülpung und der Innennutwand beseitigt das Erfordernis für Vertiefungen oder Taschen in dem Ende der Formstanzeinrichtung, wodurch die Lebensdauer der Formstanzeinrichtung
10 wesentlich verbessert wird, da kein Formöl in den Taschen eingeschlossen wird.

Während der Anbringung der Mutter an einer Metalltafel, wie hier beschrieben ist, wird Tafelmetall an die Ausstülpung durch die ringförmige
15 Lippe des Matrizenkopfes verformt; die Ausstülpung verformt dann das Tafelmetall radial nach außen unter die geneigte Außennutwand, wobei eine sichere Anbringung gebildet wird. Die Ausstülpung umfaßt eine Vielzahl von um den Umfang beabstandeten Ausstülpungen, von denen sich jede in Umfangsrichtung um die Führung und radial von der Innenwand
20 der Nut in Richtung benachbart zu einem Mittelabschnitt der Nutbodenwand erstreckt. Bei der bevorzugtesten kreisförmigen Form der Mutter sind die Ausstülpungen halbkreisförmig. Bei der offenbarten Ausführungsform sind die Ausstülpungen keilförmig, wobei jede benachbart der Führung eine kleinere Umfangsbreite aufweist. Somit sind die Seiten der
25 Ausstülpungen nicht genau "radial", aber die Ausstülpungen erstrecken sich radial. Wenn das Tafelmetall dann in die Nut verformt wird, wird das Tafelmetall auch in die radialen Kanäle zwischen den halbkreisförmigen Ausstülpungen und zwischen die radialen bogenförmigen Enden der Aus-

- stülpungen an die Bodenwand und unter den geneigten Abschnitt der mit Nuten versehenen Außenwand verformt, wobei eine sehr sichere Anbringung gebildet und eine Drehung der Mutter an der Tafel verhindert wird. Bei der bevorzugten Ausführungsform erstrecken sich die Ausstülpungen radial von dem Führungsabschnitt über das radiale Zentrum der Nutbodenwand hinaus, um einen beschränkten Raum zwischen der radialen äußeren Ausdehnung der Ausstülpungen und dem geneigten Abschnitt der Nutaußenwand zu definieren. Die Bodenwand der Nut umfaßt vorzugsweise auch einen ringförmigen Brückenabschnitt, der mit der Außenfläche der Führung und den benachbarten Ausstülpungen einstückig ausgebildet ist, wobei die ringförmige Führungswand weiter verstärkt wird. Die ringförmigen Brückenabschnitte besitzen eine radiale Breite, die im wesentlichen kleiner als die der Ausstülpungen ist. Die Ausstülpungen besitzen vorzugsweise eine im wesentlichen flache obere Fläche, die zu der Nutöffnung weist, und können eine bogenförmige radiale Außenfläche umfassen, die sich von der oberen Fläche in Richtung der Nutbodenwand erstreckt; die radiale Fläche ist jedoch nicht erforderlich.
- Vollständigkeitshalber sollte auch bezug auf die FR-A-2 688 835 genommen werden, die zugegebenermaßen Ausstülpungen offenbart, die sich von der Wand des Führungsabschnittes erstrecken. Die französische Schrift ist jedoch tatsächlich von der vorliegenden Befestigungseinrichtung entfernt. Bei der französischen Schrift ist die Außenwand der Führung geneigt und die Innenwand des Flanschabschnittes, d.h. die Außenseitenwand der Nut, ist im allgemeinen senkrecht zu der Bodenwand der Nut angeordnet. Die "Ausstülpung" wird, obwohl sie mit der Führung einstückig ausgebildet ist, nicht auf die gleiche Art und Weise wie die hier vorgeschlagenen Ausstülpungen wirken, da sie kein Tafelmaterial unter

die geneigte Wand verformt, weil sie einstückig mit dieser ausgebildet ist. Ferner verhindert die Verwendung einer geneigten Führungswand, wie sie bei der französischen Schrift vorliegt, die Verwendung einer Stanzeinrichtung mit einem Innendurchmesser, die mit der Tafel benachbart der Führung in Eingriff tritt, um das Tafelmetall an die Führung und radial nach außen zu verformen, um eine sichere Anbringung zu bilden.

Wie beschrieben ist, ist die selbstsichernde Muttern-Befestigungseinrichtung dieser Erfindung insbesondere zur Befestigung an einer plastisch verformbaren Metalltafel, im allgemeinen Stahl, angepaßt.

Der resultierende Muttern-Befestigungseinrichtungs- und Tafelaufbau dieser Erfindung umfaßt somit die beschriebene selbststauchende Muttern-Befestigungseinrichtung und eine plastisch verformbare Metalltafel. Die Tafel umfaßt eine Öffnung, die bei der bevorzugten Ausführungsform zylindrisch ausgebildet ist und das Ende des Führungsabschnittes durch diese aufnimmt, das oberhalb der Ebene der ringförmigen Tafelträgerfläche des Flanschabschnittes beabstandet ist. Das Tafelmetall wird in die ringförmige Nut der Muttern-Befestigungseinrichtung an die Nutbodenwand und unter den geneigten Abschnitt der Nutaußenwand verformt. Bei der bevorzugtesten Ausführungsform wird das Tafelmetall auch an die Nutinnenwand oder Außenfläche der Führung verformt, wobei eine sehr sichere mechanische Verriegelung zwischen der Tafel und der Muttern-Befestigungseinrichtung gebildet wird.

25

Wie beschrieben ist, ist die bevorzugte Gestaltung der selbstsichernden Mutter dieser Erfindung kreisförmig mit einer im allgemeinen zylindrischen Außenfläche, außer, wenn sie durch die oben beschriebene letzte

Formstanzeinrichtung verformt ist. Dies erlaubt eine freie Orientierung der Mutter während der Anbringung, wie oben beschrieben ist. Ferner ist die Außenfläche der Führung, die die Innenfläche der Mutternut definiert, vorzugsweise auch zylindrisch, um eine Formstanzeinrichtung anzupassen, die die endgültige Gestaltung der Bodenwand der Nut formt, die
5 eine radiale Breite aufweist, die so breit wie möglich ist, wodurch die Werkzeuglebensdauer der Nut-Formstanzeinrichtung weiter verbessert wird. Die selbstsichernde Mutter dieser Erfindung kann jedoch auch vieleckig sein, wie beispielsweise eine achtseitige Mutter, die den Drehmomentwiderstand der Mutter weiter verbessert. Zum Zwecke der Beschreibung
10 wird die selbstsichernde Mutter dieser Erfindung als ringförmig beschrieben, wodurch vieleckige Gestaltungen eingeschlossen sind.

Somit verbessert das verbesserte Verfahren zur Herstellung einer selbstsichernden Mutter-Befestigungseinrichtung dieser Erfindung die Werkzeuglebensdauer der Werkzeuge, die dazu verwendet werden, die bevorzugte Ausführungsform der selbstsichernden Mutter herzustellen, wodurch eine für Massenproduktionsanwendungen geeignete, verbesserte selbstsichernde Mutter gebildet wird. Andere Vorteile und verdienstvolle
15 Merkmale dieser Erfindung werden aus der folgenden Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen, den angefügten Ansprüchen und den Zeichnungen besser verständlich, deren Kurzbeschreibung nun folgt.
20

Fig. 1 ist eine Draufsicht von oben einer bevorzugten Ausführungsform der selbstsichernden Mutter dieser Erfindung,
25

Fig. 2 ist eine Schnittansicht der in Fig. 1 gezeigten selbstsichernden Mutter in der Betrachtungsrichtung der Pfeile 2 - 2, die

einen Matrizenkopf und das Verfahren zur Anbringung veranschaulicht,

5 Fig. 3 ist eine Schnittansicht einer anderen Ausführungsform der selbstsichernden Mutter dieser Erfindung in der Betrachtungsrichtung der Pfeile 2 - 2 in Fig. 1,

10 Fig. 4 ist eine teilweise geschnittene, perspektivische Ansicht von oben einer verbesserten Ausführungsform der selbstsichernden Mutter, die durch das Verfahren dieser Erfindung hergestellt ist,

15 Fig. 5 ist eine Draufsicht von oben der in Fig. 4 gezeigten selbstsichernden Mutter,

20 Fig. 6 ist eine geschnittene Seitenansicht der selbstsichernden Mutter, die in Fig. 5 gezeigt ist, in der Betrachtungsrichtung der Pfeile 6 - 6,

25 Fig. 7 ist eine geschnittene Seitenansicht der selbstsichernden Mutter, die in Fig. 5 gezeigt ist, in der Betrachtungsrichtung der Pfeile 7 - 7,

30 Fig. 8A ist eine Seitenansicht eines typischen Drahtabschnittes, der die erste Stufe des Mutterrohrlings darstellt,

35 Fig. 8B ist eine Seitenansicht des Mutterrohrlings nach einer anfänglichen Formung,

- Fig. 8C ist eine geschnittene Seitenansicht des Mutterrohrlings nach einer weiteren Formung,
- 5 Fig. 8D ist ein Schnitt des Mutterrohrlings nach einer weiteren Formung,
- Fig. 8E ist eine geschnittene Seitenansicht des Mutterrohrlings nach einer weiteren Formung,
-
- 10 Fig. 8F ist eine Draufsicht des in Fig. 8E gezeigten Mutterrohrlings,
- Fig. 9 ist eine teilweise geschnittene Seitenansicht einer Ausführungsform einer Formstanzeinrichtung oder kalt arbeitenden Stanzeinrichtung, die dazu verwendet werden kann, um die endgültige Gestaltung der Mutternnut zu formen,
- 15
- Fig. 10 ist eine Endansicht der in Fig. 9 gezeigten Stanzeinrichtung in der Betrachtungsrichtung der Pfeile 10-10,
- 20
- Fig. 11 ist eine perspektivische Endansicht der in den Fig. 9 und 10 gezeigten Stanzeinrichtung,
- 25 Fig. 12 ist eine teilweise geschnittene Ansicht des in den Fig. 8E und 8F gezeigten Mutterrohrlings und der in den Fig. 9-11 gezeigten Formstanzeinrichtung, wenn die Formstanzeinrichtung in der Mutternnut aufgenommen ist,

Fig. 13 ist eine teilweise geschnittene Seitenansicht ähnlich zu Fig. 12 nach der Formung der endgültigen Gestaltung der Mutter,

5

Fig. 14 ist eine teilweise geschnittene Ansicht der Stanzeinrichtung und der Mutter, die in Fig. 13 gezeigt sind, in der Betrachtungsrichtung der Pfeile 14-14, und

10 Fig. 15 ist eine teilweise geschnittene Ansicht einer Formmatrize und einer Mutter während der Formung der einspringenden Nut der selbstsichernden Mutter.

Wie oben beschrieben ist, stellen die bevorzugten Ausführungsformen der selbstsichernden Mutter dieser Erfindung eine Durchstechmutter 1 dar, die vorzugsweise eine im wesentlichen kreisförmige oder zylindrische Form aufweist, so daß die Durchstechmutter zu dem Anbringungswerkzeug oder -kopf, nicht gezeigt, zugeführt werden kann, ohne daß eine Drehorientierung der Mutter zu der Tafel erforderlich wird. Die Durchstechmutter kann jedoch achteckig oder vieleckig sein oder andere ringförmige Formen abhängig von den Formtechniken und Anbringungserfordernissen annehmen. Bei der offenbarten Ausführungsform umfaßt die Innenwand oder der Führungsabschnitt 4 eine Scher- oder Durchstechkante 3 und ein zentrales Schraubenloch oder eine aufnehmende Gewindebohrung 2. Die Mutterbohrung kann auch glatt sein, um Gewindeschneid- oder Gewindewalzschauben aufzunehmen. Die zylindrische Außenfläche 8 des Führungsabschnittes definiert die Innenwand der ringförmigen Nut 5 und die Nut ist ferner durch die Außenwand 6 und die Bodenwand 7 definiert.

- Wie oben beschrieben ist, ist die zylindrische Außenfläche 8 der Führung vorzugsweise parallel zu der Achse L der Mutter und der Gewindebohrung 2 und definiert eine Fortführung der Scher- oder Durchstechkante 3. Die ringförmige Außenwand 6 oder der Flanschabschnitt umfaßt eine relativ flache ringförmige Tafelträgerfläche und eine geneigte konische Fläche 9, die sich nach innen in Richtung des Führungsabschnittes 4 verjüngt, um eine beschränkte Nut oder eine "einspringende" Nut zu definieren, die eine schmalere Öffnung benachbart der ringförmigen Tafelträgerfläche aufweist. Die Bodenwand 7 der Nut umfaßt eine ringförmige Ausstülpung 11, die sich radial nach außen von der Außenfläche 8 des Führungsabschnittes zu einem Mittelabschnitt 10 der Nutbodenwand erstreckt. Die Ausstülpung 11 ist einstückig mit dem Führungsabschnitt 4 ausgebildet, wodurch der Führungsabschnitt verstärkt wird, wie oben beschrieben ist.
- Ferner umfaßt, wie oben beschrieben ist, die Formstanzeinrichtung, die dazu verwendet wird, die Nut 5 zu formen, einen Endabschnitt, der mit der Form der Ausstülpung 11 und der Bodenwand 7 übereinstimmt. Da sich die Ausstülpung 11 radial von dem Führungsabschnitt 4 zu einem Mittelabschnitt 10 der Nutbodenwand erstreckt, umfaßt das Ende der Formstanzeinrichtung keine ausgenommenen Taschen, wie sie zur Formung der zentral angeordneten Ausstülpungen erforderlich sind, die in der oben angemarkten U.S. Vorgängeranmeldung dieser Anmeldung offenbart sind. Somit verbleibt kein Formöl oder Schmutz an dem Ende oder der Spitze der Formstanzeinrichtung, daß eine unvollständige Formung der Ausstülpung bewirken kann. Sogar, wenn Formöl an der Formstanzeinrichtung haftet, fließt das Öl entlang der zylindrischen Außenfläche 8 der Führung 4 auf die Oberfläche der Ausstülpung 11 und das Öl

wird zu der Außenseite entlang der Fläche 8 der Führung freigegeben und es besteht kein Widerstand durch das Öl, wenn die Ausstülpung geformt wird. Dies stellt eine genaue und vollständige Formung der Ausstülpung 11 sicher.

5

Das Verfahren zur Befestigung der Durchstechmutter 1 an einer Metallplatte oder -tafel ist am besten in Fig. 2 gezeigt. Die Durchstechmutter wird in die Tafel 12 durch einen sich hin- und herbewegenden Plunger in einem Anbringungskopf (nicht gezeigt) getrieben. Der Plunger treibt die

10 Durchstechmutter parallel zu der Zentralachse L. Wenn die selbstsichernde Mutter 1 dieser Erfindung als eine Durchstechmutter verwendet wird, wird die Tafel zwischen der Durchstechkante 3 der Mutter und der 24 Öffnung zu dem Matrizenkopf 13 gesichert oder durchstoßen. Wie beschrieben ist, umfaßt der Matrizenkopf 13 eine Zentralöffnung 24, die den

15 aus der Tafel gestochenen Butzen aufnimmt. Der ringförmige Tafelabschnitt, der die Tafelöffnung umgibt, wird dann durch die vorragende ringförmige Lippe 20 des Matrizenkopfes 13 in die ringförmige Nut 5 an die obere Fläche 15 der Ausstülpung 11 verformt, wodurch der ringförmige Tafelabschnitt ausgedünnt wird und der Tafelabschnitt radial nach außen an die Bodenwand 7 und unter die geneigte Fläche 9 des Flanschabschnittes 6 verformt wird, der die äußere Wand der Nut bildet. Da die

20 Ausstülpung einstückig mit dem Führungsabschnitt 4 ausgebildet ist, ist es bei dieser Ausführungsform möglich, einen relativ breiten Raum an der Bodenwand 7 zwischen der radialen äußeren Ausdehnung der Ausstülpung 11 bei 10 und der gegenüberliegenden geneigten Fläche 9 der Außenwand der Nut zu schaffen. Ferner ist, wie gezeigt ist, die ringförmige Nut 5 an der Bodenwand 7 breiter, als benachbart der Öffnung zu der Nut.

- Somit wird während der Anbringung der Mutter an der Tafel bewirkt, daß das Tafelmetall radial nach außen in den vergrößerten Raum an dem Boden der Nut 7 unter die geneigte Fläche 9 fließt, wie am besten in Fig. 2
- 5 gezeigt ist. Es sei auch angemerkt, daß die Innenfläche des Vorsprunges 20 zylindrisch ist und eng mit der zylindrischen Außenfläche 8 der Führung übereinstimmt, da die Außenfläche 8 nicht geneigt ist, wie in der oben beschriebenen Vorgängeranmeldung offenbart ist. Der ringförmige Vorsprung 20 des Matrizenkopfes ist deshalb dicker und robuster, wo-
- 10 durch ein Matrizenkopfbruch beträchtlich verringert wird, wie oben beschrieben ist. Da das Tafelmetall radial nach außen in die relativ breite Außenbodenwand 7 verformt ist, kann ein ausreichender Zugwiderstand und Drehwiderstand erreicht werden. Die Metallplatte 12 kann auch andere Dicken aufweisen, einschließlich relativ dünner Tafeln (beispielsweise
- 15 0,6 mm) bis zu dickeren Tafeln (beispielsweise 2,0 mm), wobei die gleiche Muttergröße und der gleiche Muttertyp verwendet wird, und deshalb kann die Durchstechmutter 1 für eine allgemeine Verwendung mit verschiedenen Tafeldicken konstruiert werden.
- 20 Wie oben beschrieben ist, ist der Matrizenkopf 13 und insbesondere der ringförmige vorragende Lippenabschnitt 20 für eine Befestigung der Tafel 12 an der Durchstechmutter 1 konstruiert. Der Matrizenkopf umfaßt eine ringförmige Leiste 18 an der Randseite der vorragenden ringförmigen Lippe. Diese Leiste 18 unterstützt das Füllen der Nut mit Tafelmetall und ist
- 25 relativ dick, so daß die Matrizenkopflippe nicht geschwächt wird, was in einigen Fällen dazu führt, daß die Lebensdauer der Formstanzeinrichtung infolge von Schaden der Lippe nach einer Langzeitverwendung des Matrizenkopfes 13 verkürzt ist.

Ein anderer Vorteil der zylindrischen Außenfläche 8 der Führung 4 und der Tatsache, daß diese zylindrische Fläche 8 parallel zu der Achse L der Mutter ist, besteht darin, eine dickere Wand für die Führung 4 zu schaffen. Ferner wird das Tafelmetall nicht in dem Ausmaße radial nach innen an die Innenwand der Nut verformt, wie es bei der Durchstechmutter stattfindet, die in der oben erwähnten Vorgängieranmeldung offenbart ist, bei der die Ausstülpung in dem Mittelabschnitt der Nutbodenwand ausgebildet ist. Es ist jedoch wichtig, das Tafelmetall in Kontakt mit der Außenfläche 8 der Führung zu verformen, um einen starken Herausziehwiderstand sicherzustellen. Bei dieser Ausführungsform wird somit das aufnehmende Gewinde 2 in der Mutterbohrung während der Anbringung der Mutter an der Tafel nicht verformt.

Bei der offenbarten Ausführungsform der Durchstechmutter 1, die in Fig. 2 gezeigt ist, umfaßt die Ausstülpung 11 eine flache obere Fläche 15, wie in Fig. 2 gezeigt ist, und die Ausstülpung umfaßt eine ringförmige bogenförmige Fläche 14 an dem oberen radialen äußeren Bereich der Ausstülpung bei 10. Diese bogenförmige Fläche 14 unterstützt eine Verformung des Tafelmetalles in die Bodenwand 7 der Nut, wenn die Lippe 20 des Matrizenkopfes 13 in die Nut und an die flache obere Fläche 11 der Ausstülpung getrieben wird. Die bogenförmige Fläche 14 ist aufgrund besserer Klarheit etwas übertrieben dargestellt worden und ist nicht erforderlich, um eine gute Anbringung zu bilden.

25

Bei der bevorzugtesten Ausführungsform umfaßt die Ausstülpung 11 eine Vielzahl von beabstandeten bogenförmigen oder halbkreisförmigen, keilförmigen Ausstülpungen 11, wie am besten in Fig. 1 gezeigt ist. Die Räu-

- me 16 zwischen den Ausstülpungen definieren Kanäle, die eine Antidrehrichtung für die Mutter schaffen, wenn diese an einer Tafel angebracht ist. D. h. der ringförmige Abschnitt der Tafel, der in die Nut 5 an die Ausstülpungen 11 und die Bodenwand 7 getrieben wird, wird auch an die Bodenwand in die Räume 16 zwischen den Ausstülpungen getrieben. Die Bodenwand 7, die die radialen Kanäle oder Räume 16 zwischen den Ausstülpungen umfaßt, ist im allgemeinen flach. Ferner umfaßt die Mutter bei der offenbarten Ausführungsform eine Vielzahl von bogenförmigen oder halbkreisförmigen Brückenabschnitten 22, die mit der zylindrischen
- 10 Außenfläche 8 des Führungsabschnittes 4 und den benachbarten halbkreisförmigen Ausstülpungen 11 einstückig ausgebildet sind; die radiale Breite der Brückenabschnitte 22 ist jedoch wesentlich kleiner, als die radiale Breite der Ausstülpungen 11, wie in Fig. 1 gezeigt ist. Die Brückenabschnitte können die gleiche Höhe (gemessen von der Bodenwand 7) wie die Ausstülpungen 11 aufweisen, wie in Fig. 2 gezeigt ist. Die Brückenabschnitte 22 erhöhen ferner die Baufestigkeit der Wand, die den Führungsabschnitt 4 definiert, wodurch die Möglichkeit einer Verformung der Führung während einer Anbringung der Mutter an einer Tafel weiter verringert wird. Durch Vergrößern der Höhe der Ausstülpungen 11 und der Anzahl
- 15 der Räume 16 zwischen den Ausstülpungen kann der Drehwiderstand der Mutter an der Tafel sogar noch weiter erhöht werden. Diese unterbrochenen Bereiche oder kanalförmigen Räume 16 sind nicht auf sechs Orte begrenzt, solange mehrere Räume zwischen den Ausstülpungen vorliegen, und gewöhnlich sind zwischen vier und sechs Räume geeignet.
- 20
- 25

Fig. 3 veranschaulicht eine andere Ausführungsform der Durchstechmutter der vorliegenden Erfindung. Außer der Form der Ausstülpungen 11 in der in Fig. 3 gezeigten Ausführungsform ist die verbleibende Form und

Substanz gleich; deshalb sind die gleichen Bezugszeichen verwendet und eine weitere Erläuterung wird weggelassen. Bei der in Fig. 3 gezeigten Ausführungsform besitzen die Ausstülpungen 17 einen kreisförmigen Querschnitt und erstrecken sich von der Bodenwand 7 an einem Mittelabschnitt 10 zu der zylindrischen Seitenfläche 8 der Wand 4, die den Führungsabschnitt definiert. Ein Muttern- und Tafelaufbau, der die in Fig. 3 gezeigte Mutter verwendet, bewirkt eine Verformung eines ringförmigen Abschnittes, der das Tafelloch umgibt, in die Mutternnut, wie oben beschrieben ist, wobei die bogenförmige oder kreisförmige Ausstülpung bewirkt, daß das Metall leicht in die vergleichsweise breite Bodenwand 7 zwischen der geneigten oder sich verjüngenden Außenwandfläche 9 des Flanschabschnittes 6 und der Ausstülpung 11 fließen kann.

Das Verfahren zur Anbringung der selbstsichernden Mutter 1 dieser Erfindung umfaßt dann das Anordnen der Tafel 12 auf dem Matrizenkopf 13 und das Orientieren der Mutter 1 gegenüberliegend der Tafel und des Matrizenkopfes, wobei die ringförmige Nut 5 der Mutter koaxial mit der vorragenden Lippe 20 des Matrizenkopfes ausgerichtet ist. Wie oben beschrieben ist, wird die Mutter normalerweise durch eine herkömmliche Zuführung oder dergleichen an einen Anbringungskopf zugeführt, der einen sich hin- und herbewegenden Plunger, nicht gezeigt, aufweist, wobei die Mutter genau in dem Plungerdurchgang gegenüberliegend des Matrizenkopfes ausgerichtet ist. Die Mutter 1 wird dann an die Tafel 12 durch einen Plunger (nicht gezeigt) getrieben und der ringförmige Tafelabschnitt, der die Öffnung oder das Loch in der Tafel umgibt, wird dann in die Mutternnut 5 durch die vorragende ringförmige Lippe 20 des Matrizenkopfes 13 getrieben. Wenn die Mutter als eine Durchstechmutter verwendet wird, wird die Tafel zuerst durch die Durchstech- oder Scherkante 3 in Zusam-

- menwirken mit der Kante des Matrizenkopfes benachbart der oberen Fläche der vorragenden ringförmigen Lippe und dem Loch 24 durch den Matrizenkopf gestochen. Wie beschrieben ist, kann die selbstsichernde Mutter 1 auch als eine Stauchmutter angebracht werden, wobei die Tafelöffnung 5
5 nung zuerst durch eine Stanzeinrichtung durchstoßen und dann die Mutter in der Tafelöffnung angebracht wird, wobei der gleiche Tafelaufbau, wie gezeigt, bewirkt wird. Der ringförmige Tafelabschnitt wird dann durch die ringförmige Lippe 20 des Matrizenkopfes 13 an die obere Fläche 15 der Ausstülpung 11 getrieben und die Tafel wird verdünnt und radial nach
10 außen an die Nutbodenwand 7 und unter die geneigte Fläche 9 des Flanschabschnittes 6 verformt. Es ist zu verstehen, daß diese Beschreibung annimmt, daß sich die Mutter relativ zu der Tafel bewegt. Alternativ dazu kann die Mutter und die Tafel an der Stelle gehalten werden und der Matrizenkopf kann in die Tafel getrieben werden, um die gleiche Anbrin-
15 gungsfolge, wie beschrieben, auszuführen. In jedem Fall besteht eine relative Bewegung und der Prozeß wird somit derart beschrieben, daß sich die Mutter relativ zu der Tafel bewegt.

- Die selbstsichernde Mutter, der Muttern- und Tafelaufbau und das Ver-
20 fahren der Anbringung dieser Erfindung erzielen deshalb die erwünschten Vorteile gegenüber dem Stand der Technik und sehen weitere Verbesserungen gegenüber der Durchstechmutter vor, die in der oben beschriebenen U.S. Vorgängeranmeldung offenbart ist. Die Modifikation der Ausstülpung von dem Mittelabschnitt der Bodenwand zu einer Ausstülpung 11,
25 die sich radial von der inneren Führungswand 8 zu einem Mittelabschnitt 10 der Nut und einer zylindrischen Außenwand 8 erstreckt, beseitigt den Einschluß von Formölen und Schmutz von dem Ende der Formstanzeinrichtung, so daß das Formöl entlang der Außenfläche 8 fließen kann, wo

es entlang dieser Fläche freigegeben wird und keinen Widerstand vorsieht, so daß die Formung der Ausstülpung vervollständigt werden kann. Somit kann eine genaue Formung der Ausstülpung 11 erreicht werden und die Mutter 1 kann an einer Tafel befestigt werden, um einen großen Zug- und
5 Drehwiderstand zu schaffen. Ferner sieht die sich verjüngende Konfiguration des Flanschabschnittes 6 eine geneigte Fläche 9 vor, die an der Spitze schmaler ist, so daß das Tafelmetall von der Ausstülpung 11 zu der Bodenwand 7 und gleichzeitig nach außen zu und unter die geneigte Außenwand 9 fließen kann, wodurch ein ausreichender Zug- und Drehwider-
10 stand geschaffen wird.

Überdies beseitigt eine zylindrische Außenfläche 8 der Führung 4, die parallel zu der Mutternachse L liegt, radial nach innen gerichtete Verformungskräfte, wenn die Tafel in die Nut verformt wird, welche das aufneh-
15 mende Gewinde 2 in der Mutternbohrung verformen könnten. Eine Verformung der Gewindebohrung wird auch durch Erhöhung der Breite 7 der Bodenwand der Nut 5 zwischen der radialen äußeren Ausdehnung 10 der Ausstülpung 11 und der äußeren geneigten Fläche 9 der Mutternnut 5 vermindert. Ferner sieht eine Anordnung der Ausstülpung an oder be-
20 nachbart der Innenwand 8 eine breitere Fläche 7 für die Bodenwand vor, wodurch ein größerer Zugwiderstand geschaffen wird und die Verwendung eines relativ dicken ringförmigen Vorsprunghes 20 an dem Matrizenkopf 13 ermöglicht wird, wodurch die Matrizenlebensdauer verbessert und Matrizenbruch vermindert wird. Schließlich sieht die Bildung einer Vielzahl von
25 kanalförmigen Räumen 16 zwischen den Ausstülpungen 11 einen verbesserten Drehmomentwiderstand vor, wobei das Tafelmetall an die Bodenwand bei 16 in die radialen Kanäle zwischen den benachbarten Ausstülpungen 11 verformt wird. Wie zu verstehen ist, können weitere Modifika-

tionen der offenbarten selbstsichernden Mutter-Befestigungseinrichtung, des Anbringungsverfahrens und des resultierenden Mutter- und Tafelaufbaus innerhalb des Schutzzumfanges der angefügten Ansprüche ausgeführt werden. Wie beschrieben ist, kann die Form oder Konfiguration der Ausstülpungen und die Anzahl der Ausstülpungen und Räume zwischen den Ausstülpungen für bestimmte Anwendungen modifiziert werden.

Die bevorzugte selbstsichernde Mutter 1 dieser Erfindung ist am besten in den Fig. 1 bis 4 gezeigt, wobei die Mutter einen zentralen ringförmigen Führungsabschnitt 4, einen ringförmigen Flanschabschnitt 6, der den Führungsabschnitt 4 umgibt, und eine ringförmige Nut 26 in dem Flanschabschnitt umfaßt, die den Führungsabschnitt umgibt. Wie gezeigt ist, umfaßt die Mutter 1 eine Axialbohrung 28 mit Innengewinde; die Bohrung 28 kann jedoch, wie oben beschrieben ist, auch ohne Gewinde oder zylindrisch ausgeformt sein, um eine Gewindeschneid- oder Gewinderollschraube oder -bolzen aufzunehmen. Wenn die selbstsichernde Mutter als eine Durchstechmutter verwendet ist, ist das freie Ende 30 des Führungsabschnittes 4 vorzugsweise oberhalb der Ebene des Flanschabschnittes 6 beabstandet, wie am besten in den Fig. 6 und 7 gezeigt ist. Während der Anbringung der Durchstechmutter sticht der Führungsabschnitt 4 in Zusammenwirken mit einem Matrizenkopf (nicht gezeigt) ein Loch in die Metalltafel (nicht gezeigt), wie in den oben angemarkten, ebenfalls anhängigen Anmeldungen beschrieben ist. Die Tafel wird dann an der Tafelträgerfläche 32 des Flanschabschnittes 6 aufgenommen und die Tafel wird durch den Matrizenkopf in die Mutternnut 26 verformt. Bei den bevorzugten Ausführungsformen der selbstsichernden Mutter 1 ist der

Flanschabschnitt 6 nach innen in Richtung des Führungsabschnittes 4 geneigt, um eine beschränkte Öffnung zu der Nut 26 zu definieren, die als eine einspringende Nut bezeichnet ist. Wenn das Tafelmetall in die Nut 26 durch den Matrizenkopf (nicht gezeigt) verformt wird, wird das Tafelmetall
5 unter die Innenfläche des geneigten Flanschabschnittes verformt, wodurch eine sehr sichere mechanische Verriegelung zwischen der Tafel und der selbstsichernden Mutter 20 geschaffen wird.

Bei der bevorzugten Ausführungsform der selbstsichernden Mutter 1 um-
10 faßt die Bodenwand 34 der Nut 26 eine Vielzahl von um den Umfang beabstandeten Ausstülpungen 36, die durch radiale Kanäle 38 getrennt sind. Die Ausstülpungen 38 sind mit dem Führungsabschnitt 4 einstückig ausgebildet und erstrecken sich radial zu einem Mittelabschnitt der Nutbodenwand 34 beabstandet von der geneigten Außenwand der Nut, die
15 durch den Flanschabschnitt 24 definiert ist. Die radialen Außenflächen 40 der Ausstülpungen 36 können senkrecht zu der Bodenwand 34, wie in Fig. 7 gezeigt ist, radial nach außen geneigt oder bogenförmig ausgebildet sein, um Tafelmetall an die Bodenwand 36 und unter die geneigte Außenwand 24 zu lenken. Die Bodenwand 34 der Nut umfaßt ferner halbkreis-
20 förmige Brückenabschnitte 42, die mit dem Führungsabschnitt und den benachbarten Ausstülpungen 36 einstückig ausgebildet sind, wie am besten in den Fig. 5 und 6 gezeigt ist. Diese Brückenabschnitte 42 verstärken den Führungsabschnitt 4 während der Anbringung der Mutter als eine Durchstechmutter weiter, wobei die Führung eine Öffnung in die Tafel
25 (nicht gezeigt) sticht. Somit wären die Brückenabschnitte 42 nicht erforderlich, wenn die selbstsichernde Mutter 1 als eine Stauchmutter verwendet wird, wobei die Führung 4 die gleiche Höhe wie der Flanschabschnitt 6 aufweisen kann. Die Brückenabschnitte 42 begrenzen ferner die Kanäle

36, wobei enthaltene Taschen gebildet werden, wie in Fig. 5 gezeigt ist, die den Drehmomentwiderstand der Mutter verbessern, wenn diese in einer Tafel angebracht ist.

- 5 Wie oben beschrieben ist, haben sich Probleme bei der Bildung der selbstsichernden Mutter ergeben, die in der EP-Anmeldung beschrieben ist. Genauer war die Werkzeuglebensdauer für Massenproduktionsanwendungen nicht ausreichend, wobei die Konfiguration der Bodenwand der Nut, die die um den Umfang beabstandeten Ausstülpungen umfaßt, mit einer ein-
-
- 10 zeln Matrize geformt oder in die Bodenwand der Nut gearbeitet waren. Das Verfahren dieser Erfindung verbessert die Werkzeuglebensdauer wesentlich ohne Verschlechterung des Nutzens der selbstsichernden Mutter 1 dieser Erfindung. Die Fig. 8A bis 8F veranschaulichen die anfänglichen Formschritte des Mutterrohlinges. Fig. 8A veranschaulicht die erste
- 15 Stufe des Mutterrohlinges 46A, der in der offenbarten Ausführungsform ein zylindrischer Draht aus kalt gestauchtem Qualitätsstahl ist, wie beispielsweise SAE 1010 oder 1015 CHQ. Der Draht ist auf eine Länge zugeschnitten worden, so daß das Metallvolumen gleich dem Volumen der fertiggestellten selbstsichernden Mutter entspricht, außer dem Metall, das
- 20 aus der Axialbohrung 28 gestochen wird. Wie Fachleuten verständlich ist, sind die Enden 48 des geschnittenen Drahtes nicht vollständig flach und daher werden die Mutterrohlingenden 48 zuerst umgeformt, um den Mutterrohling 46B wie in Fig. 8B gezeigt zu formen. Die Mutterbohrung 28C und die ringförmige Mutternnut 26C wird dann in dem Mutterroh-
- 25 ling 46C teilweise geformt, wie in Fig. 8C gezeigt ist. Die Mutterbohrung 28D wird dann durch die Mutter und den Führungsabschnitt 4D gestochen. Die Bodenwand der Nut 26D wird gleichzeitig umgeformt, um eine kontinuierliche ringförmige Ausstülpung 36D zu formen. Die Ausstülpung

- 36D ist einstückig mit dem Führungsabschnitt 4D geformt, um einen Bruch der Stanzeinrichtung wesentlich zu vermindern, die die Nutbodenwand formt, wie in Fig. 8D gezeigt ist. Wenn die Ausstülpung von den Innen- und Außenwänden der Nut beabstandet war, umfaßte die Formstanzeinrichtung eine Tasche oder Taschen, die Öl oder anderen Schmutz einschlossen, wodurch ein Bruch der Stanzeinrichtung bewirkt werden konnte. Die Formung der Ausstülpungen 36D einstückig mit der Führung beseitigte die Taschen, wodurch ein Stanzeinrichtungsbruch wesentlich vermindert wird. Wie Fachleuten bekannt ist, umfaßt das Formende der Stanzeinrichtung, das die Bodenwand der Nut formt, wie in Fig. 8D gezeigt ist, keine Taschen und somit wird zugelassen, daß Formöl während der Formung der Nutbodenwand leicht aus der Nut entweichen kann. Der Mutternrohling 46D wird dann qualifiziert und schließlich auf eine geeignete Größe angepaßt, wie in den Fig. 8E und 8F gezeigt ist.
- Wie in den Fig. 8E und 8F gezeigt ist, umfaßt der Mutternrohling 46E einen zentralen ringförmigen Führungsabschnitt 4E, einen ringförmigen Flanschabschnitt 6E und eine ringförmige Nut 26E in dem Flanschabschnitt, die den Führungsabschnitt 4E umgibt. Die Bodenwand 34E umfaßt eine ringförmige Ausstülpung 36E, die mit dem Führungsabschnitt 4E einstückig ausgebildet ist und sich radial zu einem Mittelabschnitt der Nutbodenwand erstreckt. Der Begriff "Mittelabschnitt" definiert, wie er hier verwendet ist, einen Ort zwischen dem Führungsabschnitt und der Nutaußenwand beabstandet von der Nutaußenwand, um Tafelmetall aufzunehmen. Die Mutternbohrung 28E besitzt kein Gewinde, kann aber bei einem Endvorgang mit einem Gewinde versehen werden, wie oben beschrieben ist. Die Ausstülpung 36E wird dann mit der Formstanzeinrich-

tung oder einem Kaltstauchwerkzeug 50 umgeformt, wie in den Fig. 9 bis 11 gezeigt ist.

- Die Formstanzeinrichtung 50, die in den Fig. 9 bis 11 gezeigt ist, umfaßt einen Formendabschnitt 52, der am besten in den Fig. 10 und 11 gezeigt ist. Die Formstanzeinrichtung umfaßt ferner einen Einspannabschnitt 54 zur Befestigung an einer herkömmlichen Matrizenpresse. Wie in den Fig. 10 und 11 gezeigt ist, umfaßt das Formende 52 der Stanzeinrichtung eine zentrale axiale Bohrung 55 und eine Vielzahl von um den Umfang beab-
-
- 10 standeten, im wesentlichen rechtwinkligen Vorsprüngen 56. Bei der bevorzugten Ausführungsform sind die im wesentlichen trapezförmigen Vorsprünge geringfügig von der Axialbohrung 54 beabstandet, um die Brückenabschnitte 42 in der Mutterbodenwand 42 zu formen, wie nachstehend beschrieben ist. Ferner ist die Gesamtfläche der Vorsprünge 56 vor-
- 15 zugsweise kleiner, als die Gesamtfläche zwischen den Vorsprüngen, so daß die um den Umfang beabstandeten Ausstülpungen 36, die zwischen den Vorsprüngen geformt sind, eine größere Gesamtfläche aufweisen, als die Kanäle oder Taschen 38, die durch die Vorsprünge geformt sind. Die
- 20 radialen Innen- und Außenflächen 58 bzw. 60 der Vorsprünge 56 sind bogenförmig und die Seitenflächen 62 sind im wesentlichen planar. Wie am besten in den Fig. 12 und 13 gezeigt ist, können die radialen Innen- und Außenflächen 58 und 60 rechtwinklig zu der Bodenwand 34 ausgebildet sein oder sich in Richtung des freien Endes der Stanzeinrichtung verjüngen. Der Durchmesser der Axialbohrung 55 nimmt teleskopartig den Füh-
- 25 rungsabschnitt 4 der Mutter während der Formung der um den Umfang beabstandeten Ausstülpungen auf, wie nun beschrieben ist.

Wie in den Fig. 12 bis 14 gezeigt ist, wird das Formende 52 der Formstanzeinrichtung in die Mutternnut 26 an die kontinuierliche ringförmige Ausstülpung 36E getrieben, wobei die beabstandeten Ausstülpungen 36 verformt und die radialen Kanäle 38 geformt werden, wie am besten in Fig. 14 gezeigt ist. D. h. die im wesentlichen trapezförmigen Vorsprünge 56 der Formstanzeinrichtung verformen die Ausstülpung 36, wobei radiale Kanäle 38 und dadurch um den Umfang beabstandete Ausstülpungen 36 geformt werden, wie in den Fig. 4 bis 7 gezeigt ist. Diese Umformung der kontinuierlichen Ausstülpung 36E verbessert die Werkzeuglebensdauer wesentlich ohne wesentlichen Verlust des Drehmomentwiderstandes der selbstsichernden Mutter 1. Wie in Fig. 13 gezeigt ist, wird die Stanzeinrichtung in die Ausstülpung getrieben, bis der Vorsprung 45 im wesentlichen mit der Bodenwand fluchtet; das Metall jedoch, das von der Ausstülpung fließt, bildet eine Trennlinie.

15

Fig. 15 veranschaulicht die Formung des geneigten Flanschabschnittes 6, der vorzugsweise nach der Formung der um den Umfang beabstandeten Ausstülpungen 36 geformt wird. Das kaltstauchende Matrizenelement 68 umfaßt eine axiale Bohrung 70, eine abgeschrägte Innenfläche 72, die sich nach innen von dem Ende des Matrizenelementes in Richtung der Achse der Bohrung 70 verjüngt, und eine radiale Stufe 74, die das die Tafel tragende freie Ende des Flanschabschnittes 24 umformt. Somit wird die einspringende Nut 26 dadurch geformt, daß die abgeschrägte Fläche 72 des Matrizenelementes 68 an die Außenfläche des Flanschabschnittes 74 getrieben wird und das freie Ende des Flanschabschnittes 6 radial nach innen in Richtung des Führungsabschnittes 4 verformt, und die radiale Fläche 74 formt dann das freie Ende 32 des Flanschabschnittes 6 im wesentlichen parallel zu dem freien Ende 30 des Führungsabschnittes 4 um.

25

Das Verfahren dieser Erfindung umfaßt dann, daß ein Metallmutterrohr-
ling geformt wird, wie im allgemeinen in Fig. 8E gezeigt ist, mit einem
ringförmigen Führungsabschnitt 4E, einem ringförmigen Flanschabschnitt
5 6E und einer ringförmigen Nut 26E, die eine kontinuierliche ringförmige
Ausstülpung 36E aufweist, die vorzugsweise mit dem Führungsabschnitt
4E einstückig ausgebildet ist und die sich radial von dem Führungsab-
schnitt 4E zu einem Mittelabschnitt der Nut beabstandet von dem Flan-
schabschnitt 6E erstreckt. Das Verfahren umfaßt dann, daß eine Form-
10 stanzeinrichtung 50 in die ringförmige Nut 26 getrieben wird, wie in Fig.
12 gezeigt ist. Die Formstanzeinrichtung umfaßt einen Formendabschnitt
52 mit einer Vielzahl von um den Umfang beabstandeten Vorsprüngen 56,
die an die kontinuierliche ringförmige Ausstülpung 36E getrieben werden,
um eine Vielzahl von um den Umfang beabstandeten ringförmigen Aus-
15 stülpungen 36 und radialen Kanälen 38 zu formen, die durch die Vor-
sprünge 56 geformt werden. Bei der bevorzugtesten Ausführungsform des
Verfahrens sind die Vorsprünge 56 im allgemeinen trapezförmig mit ge-
neigten radialen Innen- und Außenflächen 58 bzw. 60 und sind von der
Bohrung 55 beabstandet. Die radialen Kanäle 38 sind somit beabstandet
20 von dem Führungsabschnitt 4, wie in Fig. 5 gezeigt ist, mit halbkreisfö-
rmigen Brückenabschnitten 42 geformt, die mit dem Führungsabschnitt
und den benachbarten um den Umfang beabstandeten Ausstülpungen 36
einstückig ausgebildet sind, wie in Fig. 5 gezeigt ist. Das Verfahren um-
faßt dann, daß die Querflanschabschnitte 6E (Fig. 11 und 12) radial nach
25 innen, wie in Fig. 15 gezeigt ist, durch Treiben eines kaltstauchenden
Matrizenelementes 68, das eine abgeschrägte Fläche 72 aufweist, an die
Flanschabschnitte verformt werden, wie in Fig. 15 gezeigt ist. Dies formt
eine einspringende Nut 26 mit einer beschränkten Öffnung zu der Boden-

- wand 34, die eine sichere mechanische Verriegelung zwischen der Tafel (nicht gezeigt) und der selbstsichernden Mutter 1 schafft. Die Mutterbohrung 28 kann in der Rohlingsform mit einem Gewinde versehen werden, wie in den Fig. 12 und 13 gezeigt ist, oder noch bevorzugter kann die
- 5 Mutter bei einem Schlußschritt mit einem Gewinde versehen werden, wie in Fig. 15 gezeigt ist. Alternativ dazu kann die Mutterbohrung zur Aufnahme einer Gewindeschneid- oder Gewinderollschraube oder -bolzen ohne Gewinde bleiben.

95 102 794.5

Patentansprüche

1. Selbstsicherndes Mutter-Befestigungselement (1) zur Befestigung an einer plastisch verformbaren Metalltafel, wobei das Befestigungselement einen zentralen Führungsabschnitt (4; 30), einen Flanschabschnitt (6), der den Führungsabschnitt im wesentlichen umgibt und eine im wesentlichen flache ringförmige Tafelaufnahmestirnfläche (32) aufweist, und eine ringförmige Nut (5; 26) umfaßt, die in der Flanschseitenfläche definiert ist, die den Führungsabschnitt (4; 30) umgibt, wobei die Nut gegenüberliegende innere und äußere Seitenwände (8, 9) und eine Bodenwand (7; 34) aufweist, wobei die äußere Nutseitenwand (a) im wesentlichen in Richtung des Führungsabschnitts (4; 30) geneigt ist, um eine beschränkte Öffnung zu der Nutbodenwand (7; 34) zu definieren, wobei die Nutbodenwand (7; 34) eine Vielzahl von beabstandeten Ausstülpungen (11; 36) umfaßt, wobei sich die Ausstülpungen (11; 36) um den Umfang des Führungsabschnitts (4; 30) erstrecken, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausstülpungen (11; 36) mit einer Außenfläche des Führungsabschnittes (4; 30) einstückig ausgebildet sind, welche die Nutinnenseitenwand (8) definiert, und sich radial zu einem Mittelabschnitt der Nutbodenwand oder über das Radialzentrum der Nutbodenwand (7; 34) hinaus erstrecken, während sie von der Nutaußenwand beabstandet sind, um Tafelmetall radial nach außen

unter die geneigte Nutaußenwand zu lenken, wenn die Tafel in die Nut an der Bodenwand verformt wird, wenn das Mutter-Befestigungselement an der Tafel befestigt wird, daß sich eine Vielzahl von beabstandeten radialen Kanälen von der geneigten äußeren Nutseitenwand (9) zwischen den Ausstülpungen (11; 36) erstreckt, und daß sich die Außenseitenwand des Führungsabschnittes (4; 30) senkrecht zu der Nutbodenwand (7; 34) erstreckt.

2. Selbstsicherndes Mutter-Befestigungselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Nutbodenwand teilweise ringförmige Brückenabschnitte (22; 42) umfaßt, die mit der Führungsaußenfläche einstückig ausgebildet und benachbart der Ausstülpungen (11; 36) vorgesehen sind, wobei die Brückenabschnitte (22; 42) eine radiale Breite aufweisen, die im wesentlichen kleiner als die der Ausstülpungen (11; 36) ist.
3. Selbstsicherndes Mutter-Befestigungselement nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausstülpungen keilförmig und im wesentlichen halbkreisförmig sind, wobei jede eine längere Außenumfangsstirnfläche gegenüberliegend der Nutaußenwand aufweist, als benachbart des Führungsabschnittes (4; 30).
4. Selbstsicherndes Befestigungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere ein Selbstdurchstech- und Stauch-Mutter-Befestigungselement, wobei der Führungsabschnitt (4; 30) eine

Stirnfläche aufweist, die über der Ebene der Flanschabschnitts-
stirnfläche (32) beabstandet ist, und eine im wesentlichen zylindri-
sche Außenseitenfläche aufweist, welche die Innenwand der Nut de-
finiert.

5. Selbstsicherndes Muttern-Befestigungselement (1) in Übereinstim-
mung mit einem der vorhergehenden Ansprüche, in Verbindung mit
einer Metalltafel, wodurch ein Muttern-Befestigungselement- und
Tafelaufbau gebildet wird, wobei die Tafel (12) eine Öffnung auf-
weist, die den Führungsabschnitt (4; 30) durch diese aufnimmt, und
einen ringförmigen Tafelabschnitt aufweist, der die Tafelöffnung
umgibt und der in der ringförmigen Nut des Muttern-
Befestigungselementes gegen die Nutbodenwand, gegen die Ausstül-
pungen (11; 36) und gegen die Bodenwand (7; 34) in die radialen
Kanäle zwischen den Ausstülpungen (11; 36) verformt wird, wo-
durch eine relative Drehung des Muttern-Befestigungselementes (1)
an der Tafel (12) verhindert wird, und der sich auch radial nach in-
nen an die Nutinnenseitenwand (8) und radial nach außen an die
Nutaußenseitenwand (9) unter den geneigten Abschnitt der Nut-
außenseitenwand (9) erstreckt, der eine sichere mechanische Ver-
riegelung zwischen der Tafel und dem Muttern-Befestigungselement
bildet.

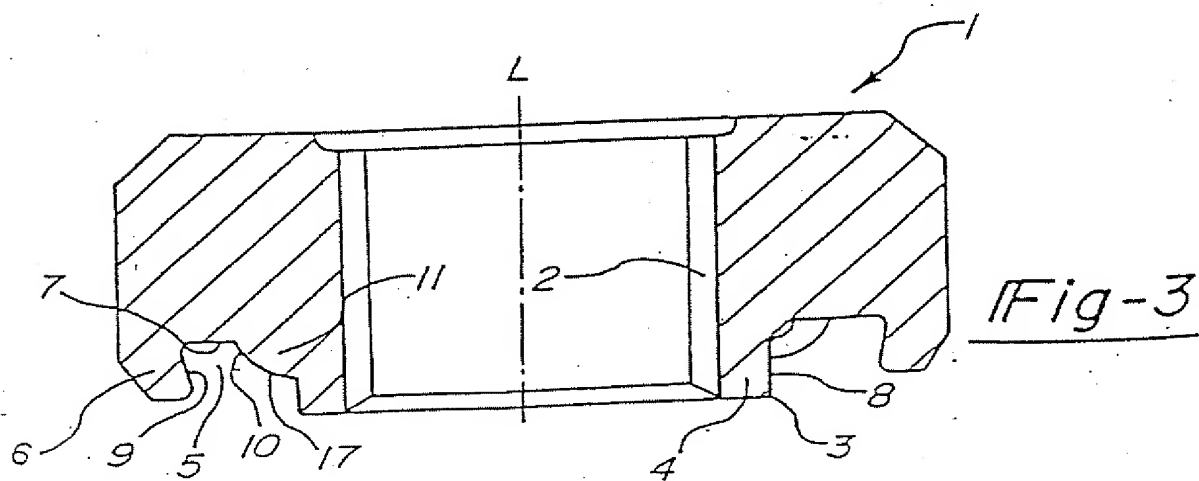
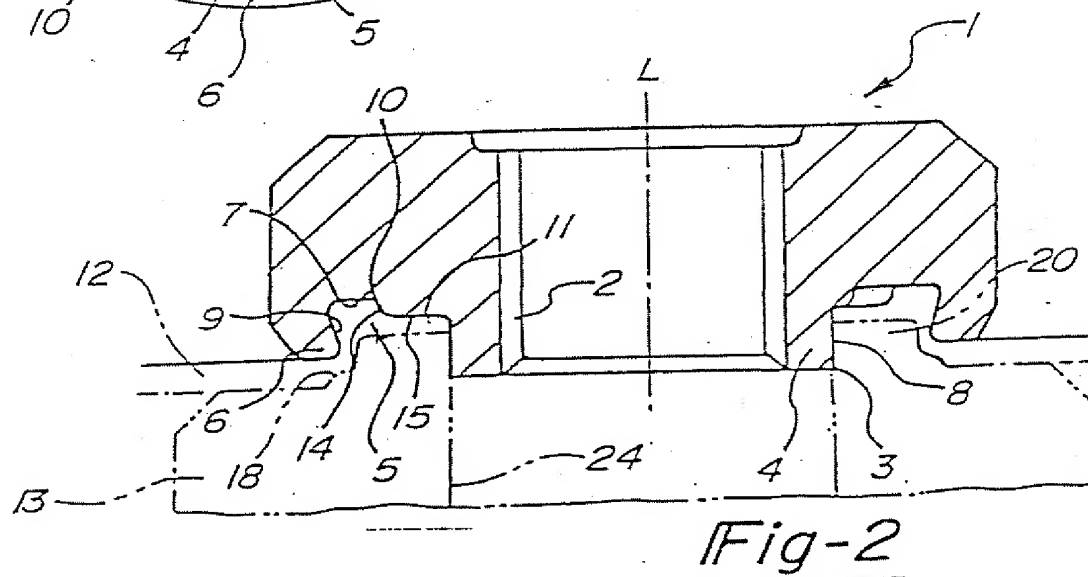
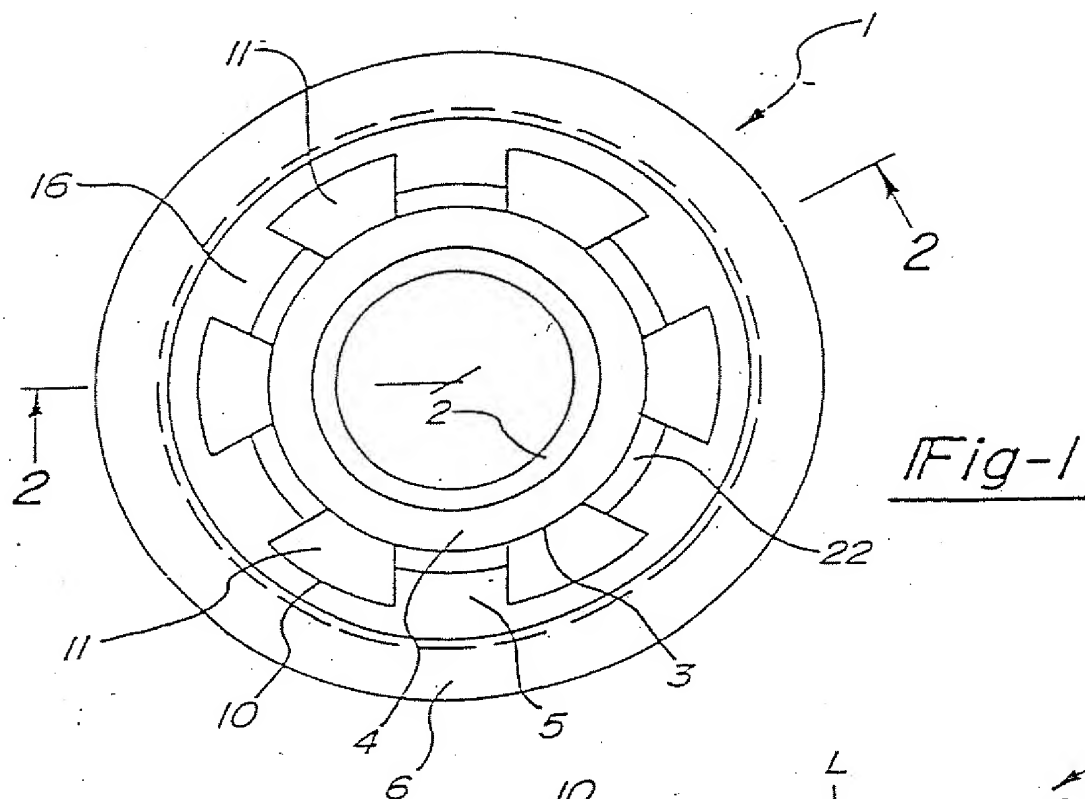
6. Verfahren zum Herstellen eines selbstsichernden Muttern-
Befestigungselementes (1), wobei das Muttern-Befestigungselement
einen zentralen Führungsabschnitt (4; 30) umfaßt, der eine im we-
sentlichen zylindrische Axialbohrung (2, 28) hindurch aufweist, ei-
nen ringförmigen Tafelaufnahmeflanschabschnitt (6) umfaßt, der

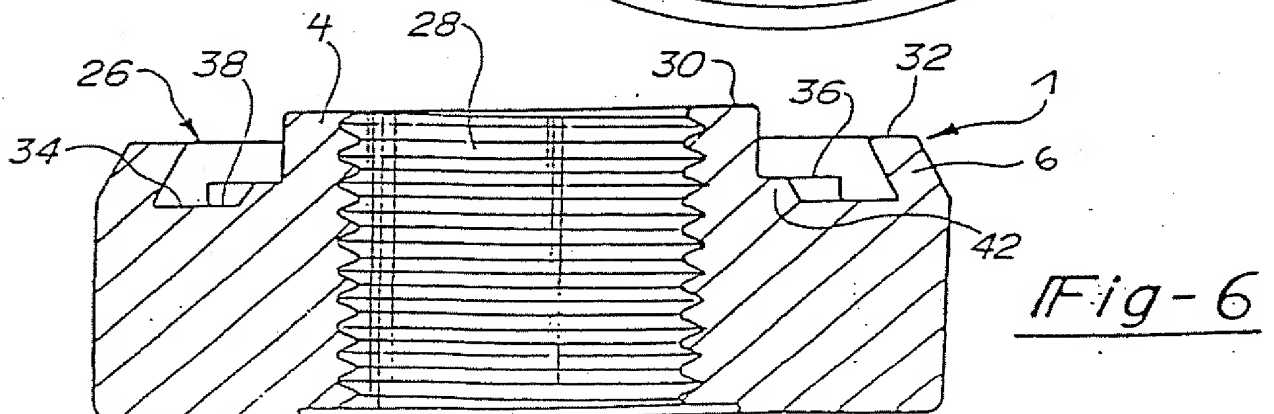
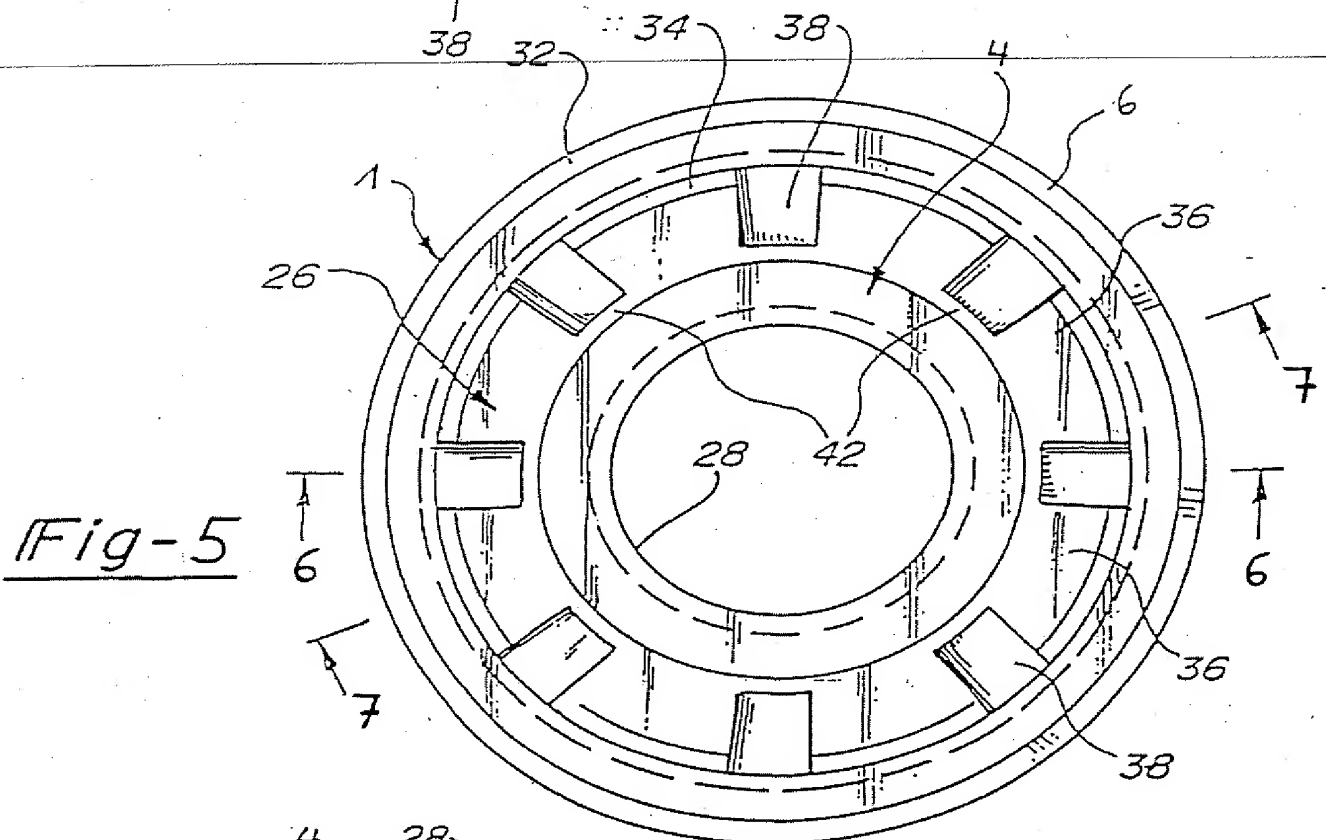
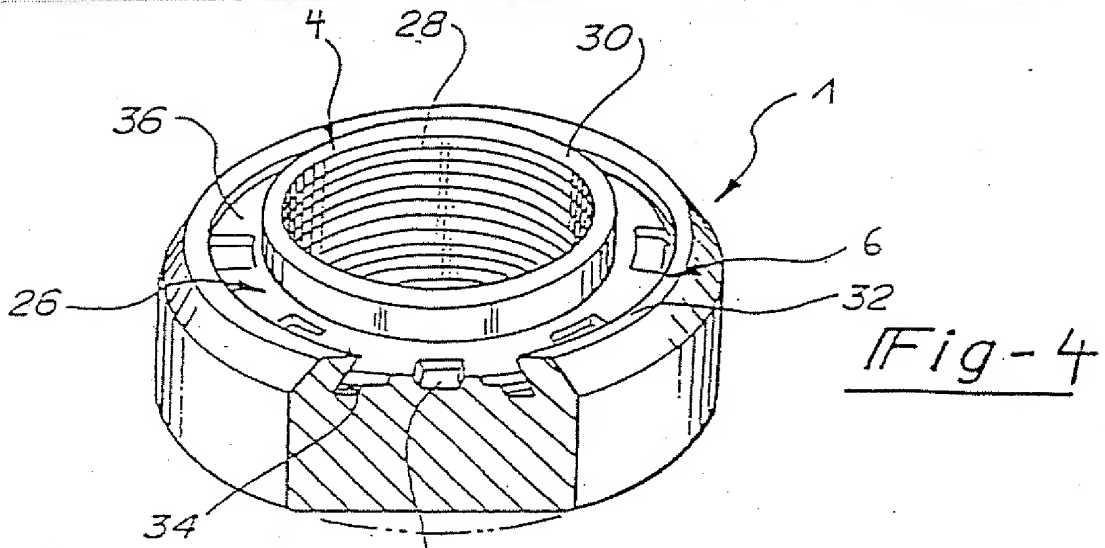
den Führungsabschnitt (4; 30) im wesentlichen umgibt, und eine ringförmige Nut (5, 26) in dem Flanschabschnitt umfaßt, die den Führungsabschnitt (4; 30) umgibt und gegenüberliegende Innen- und Außenseitenwände (8, 9) und eine Bodenwand (7; 34) aufweist, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfaßt, daß:

ein Metallmutterrohr geformt wird, der den Führungsabschnitt (4; 30), den ringförmigen Flanschabschnitt (6) und die ringförmige Nut (5, 26) umfaßt, die eine kontinuierliche ringförmige Ausstülpung (36E) einstückig mit der Nutbodenwand (34E; 7; 34) aufweist, welche die Nutinnenseitenwand (8) umgibt und von der Nutaußenseitenwand (9) beabstandet ist;

dann eine Formungsstanzeinrichtung (50) in die Nut gegen die ringförmige Ausstülpung (36E) getrieben wird, wobei die Formungsstanzeinrichtung einen Formungsstirnabschnitt (52) aufweist, der eine Vielzahl von sich um den Umfang erstreckenden beabstandeten Vorsprüngen (56) aufweist, wobei die Vorsprünge die kontinuierliche ringförmige Ausstülpung (36E) verformen und eine Vielzahl von beabstandeten ringförmigen Ausstülpungen (11; 36) an der Nutbodenwand (34E; 7; 34) formen, die radiale Kanäle (38) zwischen den Ausstülpungen (11; 36) aufweist, wobei die kontinuierliche ringförmige Ausstülpung (36E) des Mutterrohrlings einstückig mit dem Führungsabschnitt (4; 30) ausgebildet ist, und der Führungsabschnitt (4; 30) eine im wesentlichen zylindrische Außenfläche umfaßt, welche die Nutinnenseitenwand (8) definiert, und wobei der Stanzformungsstirnabschnitt (52) eine axiale im wesentlichen zylindrische Zentralbohrung (55) aufweist, die zusammenschiebbar über

die Führung aufnehmbar ist, und wobei das Verfahren umfaßt, daß die Stanzeinrichtung in die Nut getrieben wird, der Führungsabschnitt in der Stanzeinrichtungsbohrung (55) zusammenschiebbar aufgenommen wird und die sich um den Umfang erstreckenden beabstandeten Ausstülpungen (11; 36) geformt werden, und dann eine Außenfläche des Flanschabschnittes (6), die axial von der Ebene der Nutbodenwand (34E; 7; 34) beabstandet ist, radial nach innen in Richtung des Führungsabschnittes (4; 30) verformt wird, wodurch eine geneigte Innenfläche an der Nutaußenwand geformt wird, die von einer gegenüberliegenden Fläche der sich um den Umfang erstreckenden, beabstandeten Ausstülpungen (11; 36) beabstandet ist, und eine beschränkte ringförmige Öffnung zu der Nutbodenwand (34E; 7; 34) geformt wird.





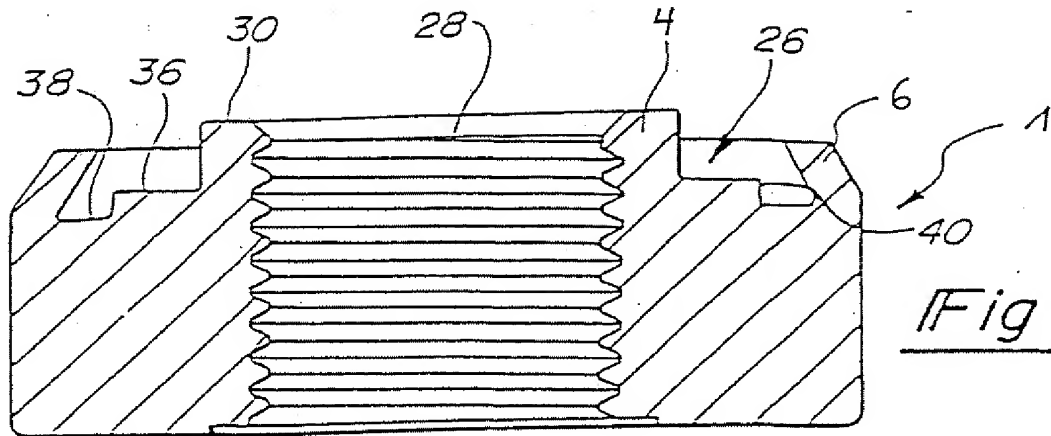


Fig-7

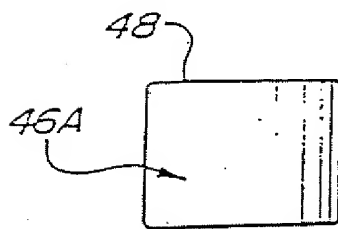


Fig-8A

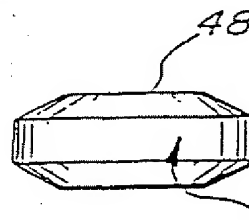


Fig-8B

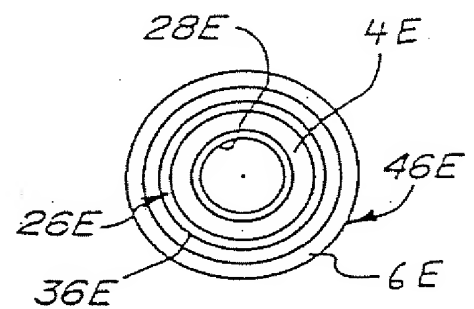


Fig-8F

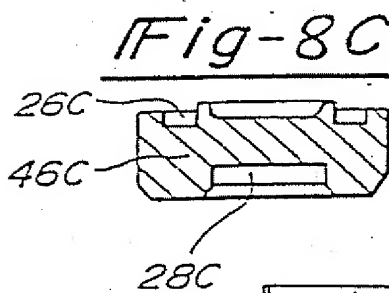


Fig-8C

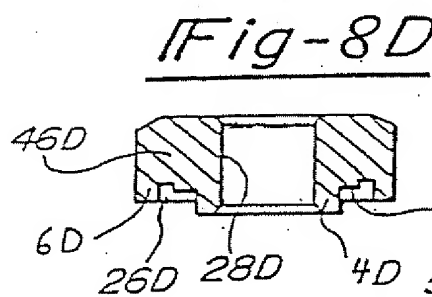


Fig-8D

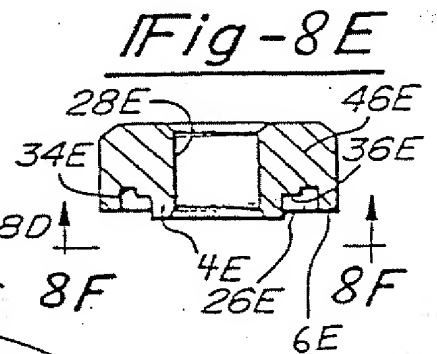


Fig-8E

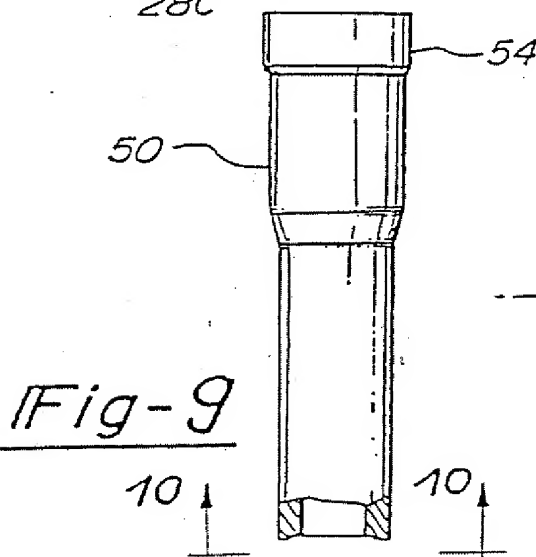


Fig-9

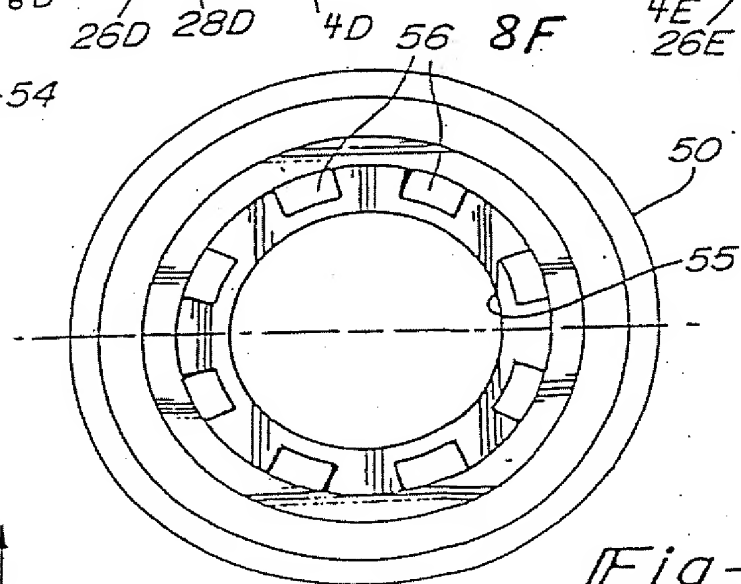


Fig-10

4/4
22.02.99

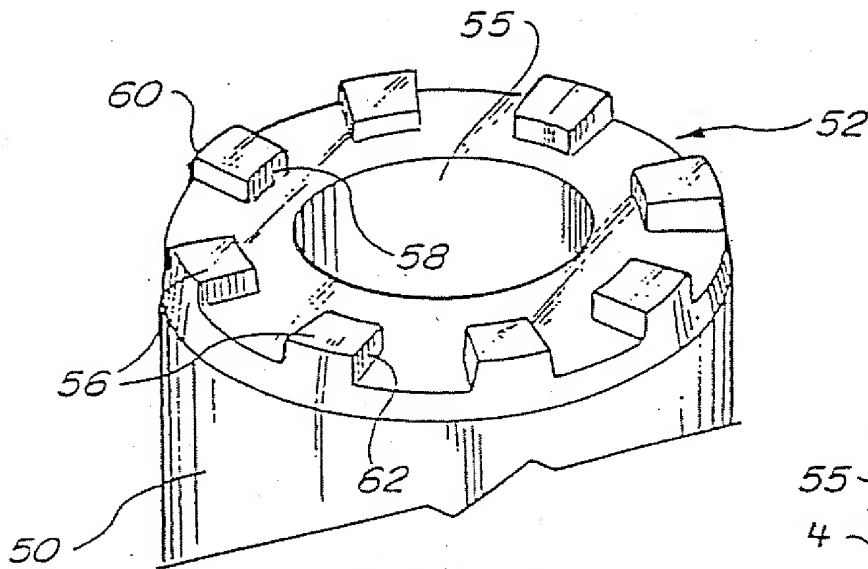


Fig-11

Fig-12

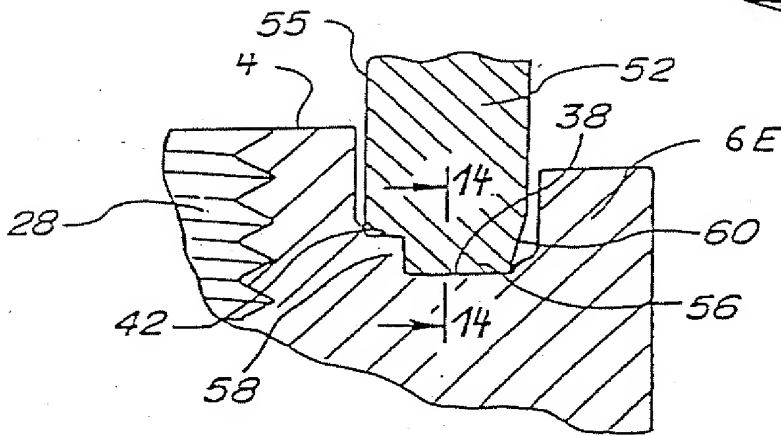
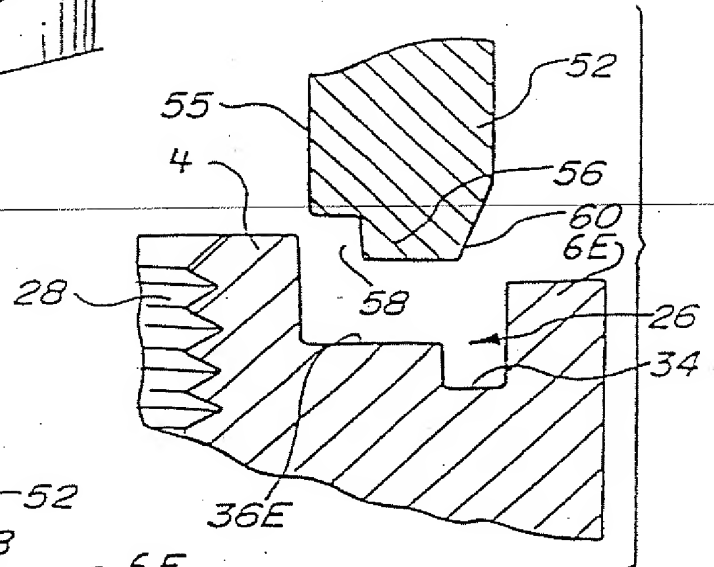


Fig-13

Fig-14

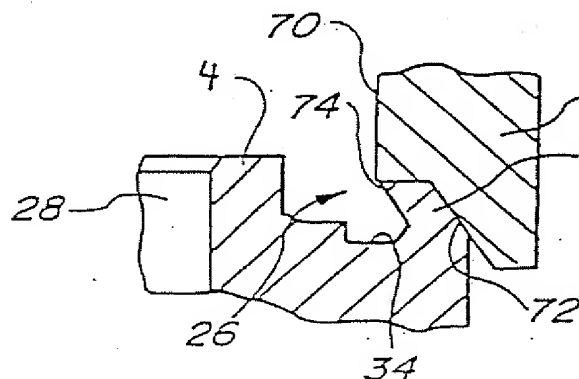
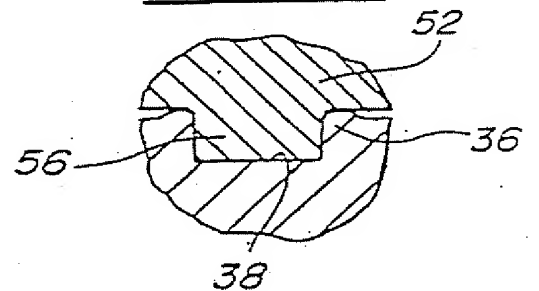


Fig-15

